

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-170508

(43)Date of publication of application : 18.06.1992

(51)Int.Cl.

G02B 6/10

(21)Application number : 02-296576

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE &amp; TECHNOL

(22)Date of filing : 01.11.1990

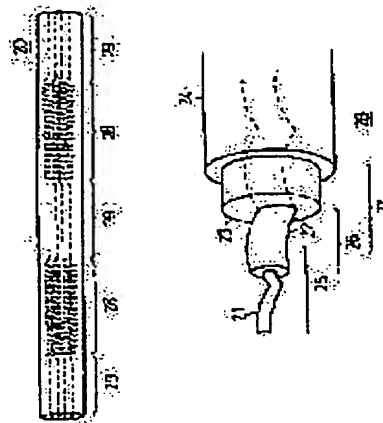
(72)Inventor : SATO MUNEZUMI  
NEMOTO TOSHIO

## (54) OPTICAL FIBER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To ensure communication path even when disaster occurs by making the outward form of clad linear cylindrical shape so that a core has a spiral section of minute spiral shape and a straight section in clad, and covering the clad with transparent cover.

CONSTITUTION: As for an optical fiber 20, a naked optical fiber 25 consists of a spiral core 21 and a spiral clad 22, an optical fiber element line 26 consists of a transparent primary cover 23 and the naked optical fiber 25, and an optical fiber 27 consists of a transparent secondary cover 24 and the optical fiber element line 26, thus constituting a spiral section 28. In this case, since core section is spiral, a part of light energy which is gathered intensively in the core and transmitted originally is radiated outside the core. Consequently, it is possible to receive a part of optical signal in space near the optical fiber when optical signal transmission is done by using this optical fiber.



BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-170508

⑪ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 02 B 6/10

識別記号

C

庁内整理番号

7036-2K

⑬ 公開 平成4年(1992)6月18日

審査請求 有 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバ

⑮ 特 願 平2-296576

⑯ 出 願 平2(1990)11月1日

⑰ 発 明 者 佐 藤 宗 純 茨城県つくば市梅園1丁目1番4 電子技術総合研究所内  
 ⑰ 発 明 者 根 本 俊 雄 茨城県つくば市梅園1丁目1番4 電子技術総合研究所内  
 ⑱ 出 願 人 工 業 技 術 院 長 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号  
 ⑲ 指定代理人 工業技術院電子技術総合研究所長

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ファイバ

## 2. 特許請求の範囲

コアと、このコアを覆うクラッドとからなる裸光ファイバにおいて、前記クラッドの外形は直線円筒状をなし、前記コアは前記クラッド内で微小らせん形状のらせん部分と直線状の直線部分とを有するとともに、前記クラッドを透明被覆で覆ったことを特徴とする光ファイバ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、長さ方向に沿った近傍空間内に光情報を伝送することを可能とする光ファイバに関するものである。

## 〔従来の技術〕

必要とする空間内に、またその空間に限って(線なしで)情報を伝える手段としては、電波、音、光などの媒体を利用するものがある。

電波利用においては、漏洩同軸ケーブルによる

情報伝送手段がある。これは、電波が徐々に漏れる特殊構造の同軸ケーブルを用い、トンネル内など電波がすぐに減衰してしまうため、通常のアンテナを用いた手段では通信不可能な場所で通信を可能にする装置である。漏洩同軸ケーブルは、電波の伝送とともに、空間内へ電波を放射するアンテナとしての働きを合せ持っている。

光は完全に、また、容易に情報伝送できる手段であり、見通しの良い場所間では光ビームを用いた光通信が、また、見通せない場所あるいは遠距離間では途中を光ファイバで結んだ光通信が行われている。

第4図は従来の通信用光ファイバの構造を示す斜視図である。11はコア、12は前記コア11を覆うクラッドである。13は1次被覆、14は2次被覆であり、コア11とクラッド12で裸光ファイバ15が構成され、裸光ファイバ15と1次被覆13で光ファイバ素線16が構成され、さらに、光ファイバ素線16と2次被覆14で光ファイバ心線17が構成される。そして、以上で光

ファイバ 10 が構成される。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、第 4 図に示すような光ファイバ 10 を用いて光情報を伝送する手段では、光ファイバ 10 の端面からのみ光が出射されるため受光可能な場所は、この光ファイバ 10 の端面近傍に限られる欠点がある。

この発明は、漏洩同軸ケーブルを用いた通信手段と同等なものを光ファイバを用いて実現することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明にかかる光ファイバは、コアと、このコアを覆うクラッドとからなる裸光ファイバにおいて、クラッドの外形は直線円筒状をなし、コアはクラッド内で微小らせん形状のらせん部分と直線状の直線部分とを有するとともに、クラッドを透明被覆で覆ったものである。

〔作用〕

この発明においては、コア部分がらせん状となっているので、本来はコア内に集中的に集って伝

(2) 送されている光エネルギーの一部がコア外へ放射される。したがって、この光ファイバを用いて光信号伝送を行うと、光ファイバの近傍空間でも光信号の一部を受信することができる。また、らせん状部分がコアに限られているため、このらせん光ファイバの設置に際して予想される光ファイバ全体の曲げ変形の影響は受けにくい。

〔実施例〕

第 1 図にこの発明の一実施例を示し、第 2 図にらせん部分の詳細を示す。なお、第 2 図は引延ばされてゆっくりしたらせんを示している。これらの図において、20 はこの発明による光ファイバを示し、21 はらせん状コア、22 はらせん状クラッドであり、以上で裸光ファイバ 25 が構成される。23 は透明な 1 次被覆で、この 1 次被覆 23 と裸光ファイバ 25 で光ファイバ素線 26 が形成される。24 は透明な 2 次被覆で、光ファイバ素線 26 とで光ファイバ心線 27 が形成される。以上でらせん部分 28 が構成される。29 は第 4 図に示したのと同じ構成の直線部分である。

に位置するようにするためにもコア 11 の直線部分 29 が必要である。

この発明は裸光ファイバ 25 の部分の構造が異なること、および保護および被覆材料（1 次被覆 23、2 次被覆 24）に透明な材料を用いることを除いて、通常の通信用光ファイバと同様の材料、構造となっている。すなわち材質は、裸光ファイバ（コアとクラッド）25 は石英ガラスや多成分ガラスまたは透明プラスチック、被覆材料（1 次被覆 23 および 2 次被覆 24）は、透明プラスチックである。

この発明の主要部分であるらせん状コア 21 の径およびピッチ（周期）については以下の特性がある。らせん径を小さくするかピッチを小さくすると、光ファイバ 20 の外部に漏れる光量が増えるため通信の効率は一時的に上がるが、反面、光ファイバ 20 中を伝わる光の量が大きく減少するために遠くまで届かなくなる。このため、実施に当っては、通信すべき範囲により、らせんの形状を変える必要がある。代表的な値としては、らせん径は 0.1

第 4 図に示す通常の光ファイバ 10 は非常に低損失の光信号伝送路であるが、細かな曲げを生じさせると光がコア 11 の部分から外に放射されることにより損失が増加する現象があり、マイクロバンド損失と呼ばれている。通信用光ファイバではマイクロバンドを生じさせないようにコア 11 を真っ直ぐに製造するとともに、裸光ファイバ 15 の周囲を覆う 1 次、2 次被覆 13、14 の材料および構造を工夫している。この発明は、本来はこの光が漏れないような構造となっている光ファイバ 10 のコア 11 の部分にらせん部分 28 を設け、光が徐々に外部に漏れるようにしたものである。この僅かな漏れでも、光通信は可能である。

必要とする場所の近くまで損失なく伝送させることや、光伝送漏洩場所を連続的にすること、必要とする場所で集中的に漏れさすなどの利用方法の多様化は、コア 11 が直線部分 29 とらせん部分 28 を目的に合わせて組合せることで対処できる。また、光ファイバ 10 同士の接続や光源等との接続のために、コア 11 がクラッド 12 の中心

mm 以下、ピッチは 10 mm 以下である。

トンネル状空間内の情報伝送の例を第 3 図に示す。第 3 図で、100 はトンネル、200 は放送設備で、これにこの発明による光ファイバ 20 が接続されている。300 は携帯用受信機を示す。防災通信を目的とする場合には、光ファイバ 20 を石英ガラスで構成し、高温環境に耐えるようにする必要がある。この利点で従来技術の漏洩同軸ケーブル通信の欠点を克服できる。

室内通信用の場合には、光ファイバ 20 をプラスチック材料で安価に製作することができる。

#### 〔発明の効果〕

この発明は、以上説明したように、コアと、このコアを覆うクラッドとからなる裸光ファイバにおいて、クラッドの外形は直線円筒状をなし、コアはクラッド内で微小らせん形状のらせん部分と直線状の直線部分とを有するとともに、クラッドを透明被覆で覆ったので、防災時にも通信路を確保するための信号伝送路として好適であり、固定された 2 点間の通信のみならず、現場で移動する

ファイバ心線、21 はらせん状コア、22 はらせん状クラッド、28 はらせん部分、29 は直線部分である。

指定代理人 電子技術総合研究所長

柏



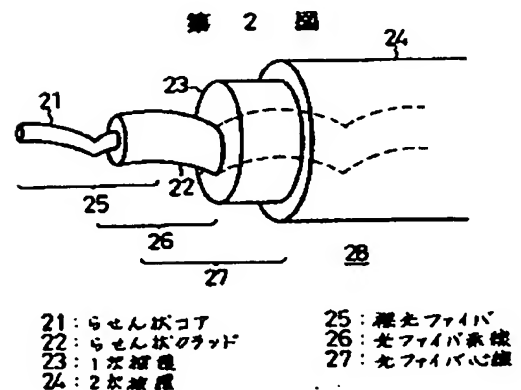
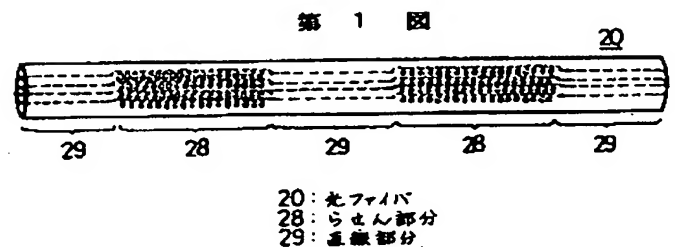
(3) 人達への情報伝送手段も確保することを可能とするものであり、防災施設等への応用に非常に効果がある。

また、OA 化に伴う室内情報伝送手段として、天井等邪魔にならない場所にこの発明による光ファイバを張りめぐらすことにより、電波と言う規制され制約の多い手段を取ることなく情報機器間の通信が行え、さらに、移動可能である利点も有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の一実施例を示す光ファイバの構造説明図、第 2 図は、第 1 図の実施例のらせん部分の斜視説明図、第 3 図はこの発明をトンネル内通信に用いた場合の利用例を示す斜視図、第 4 図は通常の通信用光ファイバの構造を示す斜視図である。

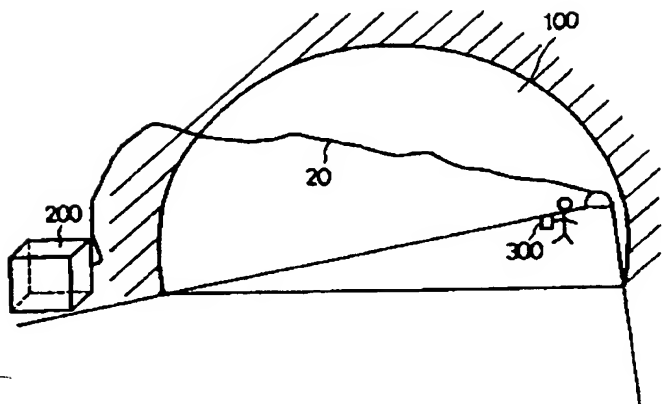
図中、10、20 は光ファイバ、11 はコア、12 はクラッド、13、23 は 1 次被覆、14、24 は 2 次被覆、15、25 は裸光ファイバ、16、26 は光ファイバ素線、17、27 は光フ



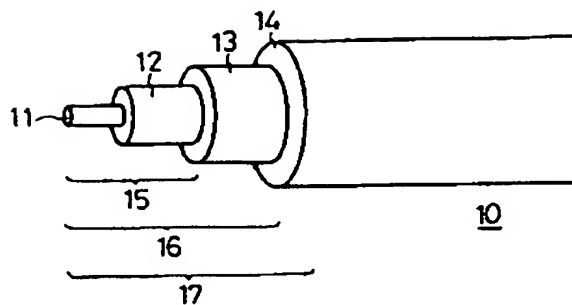
BEST AVAILABLE COPY

(4)

第 3 図



第 4 図



- 10 : 光ファイバ
- 11 : コア
- 12 : クラッド
- 13 : 1次被覆
- 14 : 2次被覆
- 15 : 裸光ファイバ
- 16 : 光ファイバ素線
- 17 : 光ファイバ心線

BEST AVAILABLE COPY